

EFEKTIVITAS INSEKTISIDA ORGANOCHLORIN OMS-1558 DALAM PENGENDALIAN VEKTOR MALARIA *ANOPHELES ACONITUS* DONITZ YANG SUDAH KEBAL TERHADAP DDT¹).

Barodji²), R.F. Shaw³), G.D. Pradhan³), Sularto²) dan Bambang Haryanto²)

ABSTRACT

A village-scale trial of organochlorin compound OMS-1558 as an 70% water-dispersible powder (wdp) and applied as an indoor residual spray at 2 gr /m², was carried out against the DDT-resistant malaria vector *Anopheles aconitus* near Semarang, Central Java.

Result of this trial, as evaluated by human-vector contact rates, resting densities and parous rate showed effectiveness against the vector populations for only about one week or less. In contact bioassay tests mortalities of 50% or greater for one week, while mortalities from air-borne bioassay tests were negligible. It was concluded that DDT-resistant malaria vector can not be controlled by this insecticide. The result of susceptibility tests showed there is cross resistance between DDT and new organochlorin OMS-1558.

PENDAHULUAN

An. aconitus merupakan vektor utama penyakit malaria di daerah-daerah pedalaman sekitar persawahan di pulau Jawa. Spesies ini sejak tahun 1962 diketahui telah resisten terhadap DDT (Soerono *et al.*, 1965). Gejala resistensi tersebut pertama kali ditemukan di daerah Yogyakarta, sedang penggunaan DDT dalam program pemberantasan malaria di daerah tersebut adalah sekitar tahun 1957. Menurut pengamatan DDT di daerah Yogyakarta juga telah digunakan untuk memberantas hama tanaman di sawah sejak tahun 1962 (Soerono 1965). Penggunaan insektisida dalam pemberantasan hama padi di

sawah, biar bagaimanapun juga akan mencemari habitat jentik-jentik nyamuk di sawah, oleh karena itu penggunaan ke dua macam racun serangga itu di sawah juga turut menunjang dalam pembentukan populasi *Anopheles* yang resisten atau paling tidak mengakibatkan kepekaan nyamuk terhadap racun serangga tersebut menjadi berkurang (WHO, 1975).

Pada permulaan tahun 1970 *An. aconitus* yang resisten sudah ditemukan hampir di sebagian besar daerah di Jawa Tengah (O'Connor and Arwati, 1974) dan pada akhir tahun yang sama masalah resistensi juga ditemui di sebagian daerah di Jawa Timur. Dalam menghadapi masalah resistensi tersebut, perlu dicari alternatif racun serangga pengganti yang dapat digunakan untuk memberantas penyakit malaria. Dalam tulisan ini dilaporkan tentang hasil percobaan tingkat desa racun serangga organoklorin OMS-1558 yang masih sekelompok dengan racun serangga DDT dan dieldrin. Tujuan percobaan ini adalah untuk mengetahui apakah vektor malaria yang sudah kebal terhadap DDT dapat ditanggulangi racun serangga jenis organoklorin lainnya.

- 1) Percobaan ini sebagian dibiayai oleh WHO-VBCRU yang mendapat bantuan dana dari USAID
- 2) Puslit Ekologi Kesehatan, Badan Litbang Kesehatan.
- 3) WHO-VBCRU 2 Sub unit, Jalan K.H.A. Dakhlan 39 Semarang (Alamat sekarang: R.F. Shaw 2357 Amos Orange, California 92667 U.S.A dan G.D. Pradhan KHA 2-278 KNP Tahachal Kathmandu-4, Nepal).

BAHAN DAN CARA KERJA

1. Daerah Percobaan

Desa Jetis dan desa-desa di sekitarnya yang termasuk wilayah kecamatan Gunungpati Kotamadya Semarang ditentukan sebagai daerah percobaan. Daerah ini terletak ± 25 km di sebelah barat daya Semarang dengan ketinggian sekitar 380 m, terdiri dari 11 kampung dengan luas seluruhnya ± 11 km², mempunyai 929 rumah yang dihuni oleh 4317 penduduk. Desa Jetis yang terletak di tengah-tengah daerah percobaan ditentukan sebagai tempat penilaian entomologi.

Desa Kaligading, Kecamatan Boja Kabupaten Kendal yang kondisinya hampir sama dengan daerah percobaan ditentukan sebagai daerah pembandingan.

Pemilihan dua daerah tersebut sebagai daerah percobaan dan pembandingan di dasarkan pada :

- a. Padat populasi *An. aconitus* di dua daerah itu cukup tinggi. Species itu sudah kebal terhadap DDT.
- b. Dua daerah ini selama lebih dari dua tahun tidak disemprot dengan racun serangga.

2. Cara Kerja

Sebelum percobaan penyemprotan racun serangga dimulai, dilakukan pemetaan dan sensus penduduk di daerah percobaan dan di daerah pembandingan; pembungkusan racun serangga untuk memperoleh kemasan yang diperlukan tiap satu tangki penyemprot; latihan penyemprotan selama lima hari untuk calon penyemprot dan satu hari sebelum penyemprotan dilakukan penyuluhan penyemprotan kepada penduduk di desa-desa yang akan disemprot.

Racun serangga organoklorin OMS-1558 mengandung bahan aktif 3, 4- Dikloro-alpha-trikhlormethyl benzyl acetate, belum mempunyai nama dagang dan baru pertama kali akan diuji efektivitasnya untuk pengendalian vektor pada tingkat desa (Stage-V trial). Dosis yang diperlukan adalah 2 gr per-m². Untuk keper-

luan satu tangki yang diisi 8000 ml air dibutuhkan 572 gr racun serangga OMS-1558 70% wdp. Penyemprotan menggunakan alat penyemprot Hudson x-pert^R dengan alat pemancar C-HSS 8002E yang mempunyai pancaran 760 ml per-menit pada tekanan 40 psi.

Bagian rumah dan bangunan lain yang disemprot adalah permukaan dinding di dalam dan atap sampai ketinggian tiga meter, dinding bagian luar disemprot jika atap di luar rumah dan bangunan lainnya menjorok satu meter atau lebih. Bagian bawah kursi, meja, tempat tidur dan bagian belakang almari juga disemprot.

3. Penilaian Entomologi

Pengaruh percobaan dinilai dengan mengadakan penangkapan nyamuk baik di daerah percobaan maupun di daerah pembandingan setiap minggu sekali pada pagi hari dari pukul 07.00 sampai pukul 09.00 dan malam hari dari pukul 18.00 sampai pukul 22.00. Dilakukan pula pengujian hayati. Penangkapan nyamuk untuk memperoleh data pendahuluan dilakukan ± 2 bulan sebelum percobaan dimulai. Penangkapan nyamuk pagi hari dilakukan di dalam 16 rumah oleh dua orang (lama penangkapan 15 menit/rumah), di vegetasi sepanjang saluran irigasi dan di tebing sungai (habitat aslinya) oleh empat orang. Penangkapan malam hari dilakukan dengan menangkap nyamuk yang hinggap (menggigit) pada tiga orang di dalam tiga rumah, pada tiga orang di luar tiga rumah dan di dalam dua kandang oleh dua orang (lama penangkapan 15 menit/kandang/jam). Jumlah *An. aconitus* yang tertangkap dihitung dalam jumlah/orang/jam.

An. aconitus fed dan unfed yang diperoleh dari semua penangkapan diseksi untuk mengetahui persentasi parus (nyamuk yang sudah bertelur) dan nulliparus (nyamuk yang belum pernah bertelur) sebelum dan sesudah percobaan. Apabila persentasi nyamuk yang parus sesudah percobaan tetap tinggi atau sama dengan sebelum percobaan maupun sebanding dengan di daerah pembandingan, berarti proporsi parus dan nulliparus dalam populasi

An. aconitus tidak terpengaruh oleh adanya penyemprotan. Sebaliknya jika persen nyamuk yang parus turun dan yang nulliparus naik, berarti banyak nyamuk yang parus mati karena pengaruh penyemprotan.

Analisa perhitungan untuk mengetahui pengaruh penyemprotan terhadap penurunan padat populasi *An. aconitus* dihitung menurut rumus $\left(1 - \frac{D}{B} \cdot \frac{C}{A}\right) \times 100\%$ (Mollineaux

et al., 1979), di mana A dan B adalah padat populasi di daerah pembanding sebelum dan sesudah percobaan, C dan D adalah padat populasi di daerah percobaan sebelum dan sesudah percobaan.

Pengujian hayati dilakukan untuk menentukan umur residu atau efektivitas residu racun serangga pada permukaan dinding yang disemprot menurut standar WHO (1975). Dalam pengujian ini digunakan nyamuk

Aedes aegypti hasil pembiakan di laboratorium. Spesies ini 87,5 % kebal terhadap DDT. Uji kepekaan *An. aconitus* terhadap racun serangga organokhlorin OMS-1558 dilakukan menurut standar WHO (1975).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari 928 rumah yang direncanakan akan disemprot, hanya satu rumah yang tidak bisa disemprot. Penyemprotan selama 14 hari oleh 16 penyemprot menghabiskan 1232 tangki (tiap tangki 572 gr), atau 1,33 tangki per rumah (760, 8 gr per-rumah). Selama penyemprotan tidak dijumpai adanya keluhan-keluhan yang dialami penyemprot maupun penduduk, serta tidak ada laporan mengenai hewan yang mati akibat digunakannya racun serangga organokhlorin ini.

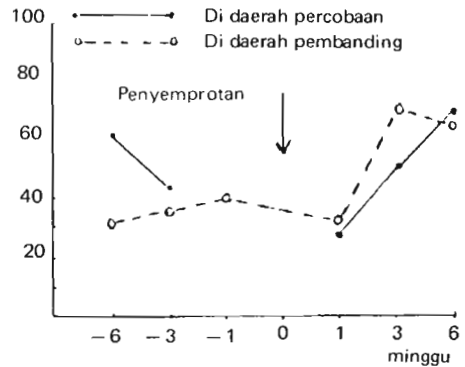
Tabel 1. Persentasi penurunan padat populasi *An. aconitus* pada penilaian beberapa minggu sesudah penyemprotan racun serangga OMS – 1558 70 % wdp dosis 2 gr / m²

Parameter/macam penangkapan	Daerah percobaan/ pembanding	Rata-rata 6 minggu sebelum penyemprotan	Penilaian sesudah penyemprotan					
			1 minggu	Penurunan (%)	3 minggu	Penurunan (%)	6 minggu	Penurunan (%)
<i>Menggigit orang</i>								
Dalam rumah	Percobaan	0,19	0,29		0,17		0,21	
	Pembanding	1,73	1,13	– 142	0,83	– 89	0,33	– 425
Luar rumah	Percobaan	0,50	1,29		0,83		0,62	
	Pembanding	1,14	0,54	– 438	0,75	– 152	0,38	– 265
<i>Hinggap dalam kandang</i>								
	Percobaan	122,30	55,50		72,75		113,30	
	Pembanding	300,70	269,50	+ 45	230,25	+ 22	208,80	– 33,0
<i>Hinggap dalam rumah</i>								
	Percobaan	0,50	0,13		0,38		0,80	
	Pembanding	6,90	5,25	+ 66	2,90	– 81	0,75	–1500
<i>Di habitat aslinya</i>								
	Percobaan	21,25	20,35		30,25		26,45	
	Pembanding	63,33	57,60	– 0,20	87,90	– 3	46,40	– 70

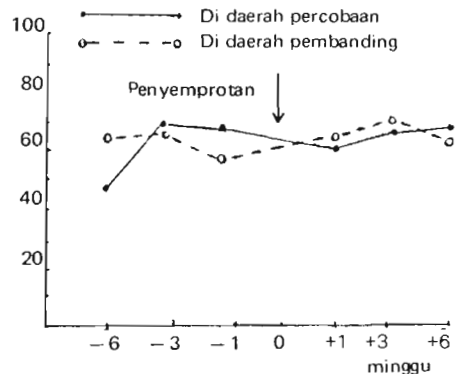
Hasil penilaian entomologi yang dikemukakan pada Tabel 1, menunjukkan bahwa jumlah *An. aconitus* yang menggigit orang di dalam dan di luar rumah, dan yang hinggap di habitat aslinya tidak menurun sesudah penyemprotan. Satu minggu setelah penyemprotan jumlah *An. aconitus* yang menggigit orang di dalam rumah naik 142%, yang menggigit di luar rumah naik 438 % dan yang hinggap di habitat aslinya naik 0,2 %. Padat populasi *An. aconitus* yang hinggap di kandang malam hari kelihatan menurun sampai pada minggu ketiga setelah penyemprotan. Penurunan pada minggu pertama sebesar 45% dan minggu ketiga sebesar 22 %, setelah itu naik 33 % pada minggu keenam. Padat populasi *An. aconitus* yang hinggap di dalam rumah pagi hari menurun sebesar 66 % pada minggu pertama setelah penyemprotan, setelah itu naik lagi 81 % pada minggu ketiga.

Jumlah nyamuk *An. aconitus* yang menggigit orang di dalam rumah, di luar rumah dan yang hinggap di dalam rumah pagi hari baik di daerah percobaan maupun di daerah perbandingan adalah sangat rendah (kurang dari 10) sehingga sulit dalam menilai pengaruh penyemprotan terhadap penekanan jumlah nyamuk yang parus. Di daerah percobaan ada indikasi bahwa persentasi parus nyamuk yang menggigit di luar rumah menurun pada minggu pertama setelah penyemprotan, tetapi penurunan tersebut dan persentasi nyamuk yang parus sebanding dengan di daerah perbandingan (Gambar 1). Persentasi parus nyamuk yang hinggap di kandang malam hari (Gambar 2) dan yang hinggap di habitat aslinya (Gambar 3) di daerah percobaan walau tampak menurun sedikit pada minggu pertama setelah penyemprotan, tetapi penurunan tersebut dan persentasi parus sebanding dengan di daerah perbandingan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penyemprotan racun serangga OMS-1558 tidak dapat menekan persentasi *An. aconitus* yang parus.

Hasil pengujian hayati secara kontak langsung pada permukaan bambu dan kayu baik di dalam rumah maupun di dalam kandang menunjukkan bahwa angka kematian lebih

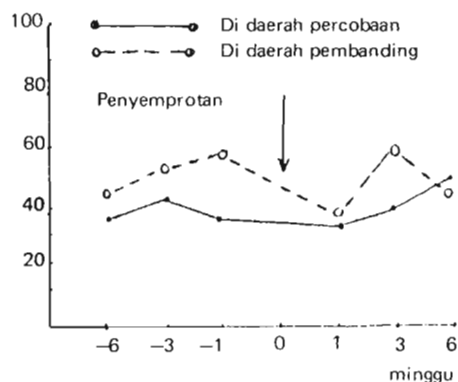


Gambar 1. Persen *An. aconitus* parus yang menggigit orang di luar rumah sebelum (—) dan sesudah (+) penyemprotan.



Gambar 2. Persen *An. aconitus* parus yang hinggap di kandang malam hari sebelum (—) dan sesudah (+) penyemprotan.

dari 50 % hanya sampai hari kedelapan (1 minggu) sesudah penyemprotan (Tabel 2). Hal tersebut menunjukkan bahwa umur residu racun serangga yang efektif hanya kurang lebih satu minggu. Pada 36 hari setelah penyemprotan, persen kematian adalah sangat rendah baik pada permukaan kayu (1,1 sampai 8,9%) dan pada permukaan bambu (0,0 sampai 3,4 %).



Gambar 3. Persen *An. aconitus* parus yang hinggap di habitat aslinya sebelum (-) dan sesudah (+) penyemprotan.

Tabel 2. Persen kematian *Ae. aegypti* hasil pengujian hayati kontak langsung pada permukaan dinding di dalam rumah dan di dalam kandang.

Hari sesudah penyemprotan	% kematian <i>Ae. aegypti</i> pada permukaan:			
	dinding rumah		Dinding kandang	
	Kayu	Bambu	Kayu	Bambu
1	97,7 (88)	98,8 (81)	95,3 (43)	92,8 (39)
8	54,0 (87)	62,1 (87)	66,7 (45)	82,2 (45)
15	36,7 (90)	34,5 (87)	31,1 (45)	(45)
22	38,9 (90)	35,2 (88)	22,2 (45)	13,3 (45)
29	26,7 (90)	11,3 (80)	7,3 (41)	6,8 (44)
36	1,1 (90)	3,4 (88)	8,9 (45)	0,0 (45)

Angka dalam kurung adalah jumlah *Ae. aegypti* yang digunakan dalam pengujian.

Pengujian hayati kontak tidak langsung baik di dalam rumah maupun di dalam kandang menunjukkan bahwa racun serangga organoklorin ini tidak mempunyai pengaruh fumigasi yang kuat. Kematian pada satu hari setelah penyemprotan adalah 14,8% di dalam rumah dan 26,0 % di dalam kandang (Tabel 3). Pada 15 hari (2 minggu) setelah penyem-

protan kematian di dalam rumah hanya 4,1% dan di dalam kandang hanya 2 %.

Tabel 3. Persen kematian pengujian hayati kontak tidak langsung (air bioassay) di dalam rumah dan di dalam kandang.

Hari sesudah penyemprotan	% kematian <i>Ae. aegypti</i>	
	Di dalam rumah (%)	Di dalam kandang (%)
1	14,8 (196)	26,0 (100)
8	18,6 (199)	11,0 (100)
15	4,1 (197)	2,0 (100)
22	3,1 (192)	9,6 (94)
29	1,5 (196)	1,1 (91)

Angka dalam kurung adalah jumlah *Ae. aegypti* yang digunakan dalam pengujian hayati.

Uji kepekaan *An. aconitus* terhadap racun serangga organoklorin OMS-1558 menunjukkan bahwa spesies nyamuk yang sudah kebal terhadap DDT juga kebal terhadap racun serangga organoklorin lainnya yang sama sekali belum pernah digunakan. Angka kematian *An. aconitus* terhadap racun serangga organoklorin OMS-1558 adalah 2,6 %, terhadap DDT adalah 8,0 % dan terhadap dieldrin 3,2 % (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil uji kepekaan *An. aconitus* dan *Ae. aegypti* terhadap DDT, dieldrin dan racun serangga OMS-1558.

Racun serangga/ No. kode	Konsentrasi	Jumlah nyamuk	Kematian (%)
DDT (OMS-0016)	4 %	92	8,0
		81 *	12,3
Dieldrin (OMS-0018)	0,4 %	99	3,2
Organoklorin (OMS-1558)	4 %	79	2,6
		99 *	0,0

* *Ae. aegypti*

KESIMPULAN

Hasil percobaan ini menunjukkan bahwa efektivitas racun serangga organoklorin OMS-1558 terhadap penekanan populasi dan persen parus vektor malaria *An. aconitus* yang menggigit orang dan yang hinggap di habitat aslinya tidak sampai satu minggu, sedang terhadap *An. aconitus* yang hinggap di dalam rumah pagi hari sekitar satu minggu. Padat populasi nyamuk di kandang dapat ditekan sampai minggu ketiga setelah penyemprotan, tetapi persentasi parus hanya menurun sedikit pada minggu pertama setelah penyemprotan.

Umur residu racun serangga organoklorin OMS-1558 yang efektif hanya sampai sekitar satu minggu, sedang pengaruh fumigasinya adalah sangat lemah.

Dalam epidemiologi malaria, banyaknya vektor yang menggigit orang dan yang parus merupakan faktor penting dalam berhasilnya penularan penyakit. Oleh karena racun serangga organoklorin ini tidak mempunyai pengaruh terhadap penekanan jumlah vektor yang menggigit orang dan penekanan terhadap persentasi nyamuk yang parus, maka racun serangga ini tidak

dapat digunakan untuk menanggulangi vektor malaria yang sudah kebal terhadap DDT.

An. aconitus yang kebal terhadap DDT, ternyata juga kebal terhadap racun serangga organoklorin OMS-1558 yang sama sekali belum pernah dipakai dalam program pengendalian vektor penyakit.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. A.A. Loedin, kepala Badan Litbang Kesehatan, dr. I.F. Setyadi, kepala Puslit Ekologi Kesehatan yang telah membiayai percobaan ini. Ucapan terima kasih kami sampaikan pula kepada Kepala Dinas Kesehatan Prop. Jawa Tengah, Kepala Dinas Kesehatan Kota Kodya Semarang dan Pimpinan Puskesmas. Kecamatan Gunungpati yang telah membantu kelancaran percobaan ini. Kepada semua staf Puslit Ekologi Kesehatan yang telah membantu dalam penilaian percobaan ini, tak lupa kami mengucapkan terima kasih.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

1. Anonymous (1975), Manual on practical entomology in Malaria, Part II, WHO Geneva.
2. Anonymous (1976), Resistance of Vektor and Reservoir of disease to pesticide. Tech. Rep. Series, 585, WHO Geneva.
3. Molineaux, L., G.R. Sidrawi, J.L. Clarke, J.R. Boulzaquet and Ashkar (1979), Assessment of insecticidal impact on the malaria mosquitoes vectorial capacity, from data on the man biting rate and age composition. Bull. WHO 57 : 265 - 274.
4. O'Connor, C.T. and Arwati (1974) Insecticide Resistance in Indonesia (Unpublished document WHO/Mal/74. 839).
5. Soerono, M., G. Davidson and D.A. Muir (1965), The development and trend insecticides resistance in *Anopheles aconitus* and *Anopheles sundaicus*. Bull. WHO 32 - 161.
6. Soerono, M. (1965), Pembasmian malaria di Indonesia, Research di Indonesia 1945 - 1965. Bid. Kes., Dep. Urusan Research Nasional R I.1 : 487.